

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局(43) 国際公開日
2004年3月11日 (11.03.2004)

PCT

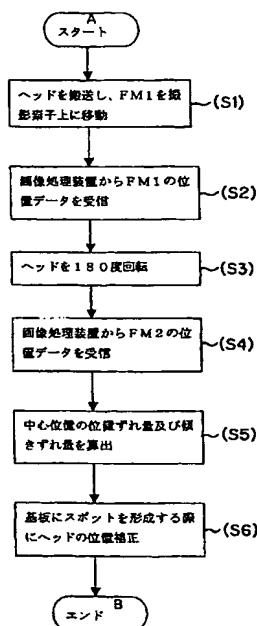
(10) 国際公開番号
WO 2004/021015 A1

- (51) 国際特許分類⁷: G01N 35/02, 37/00, 33/53 (72) 発明者; および
(21) 国際出願番号: PCT/JP2003/010635 (75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 飯村 彰浩
(22) 国際出願日: 2003年8月22日 (22.08.2003) (IIMURA, Akihiro) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都品川区
(25) 国際出願の言語: 日本語 西五反田三丁目11番6号 THK株式会社内 Tokyo
(26) 国際公開の言語: 日本語 (JP). 飛田 幹 (TOBITA, Miki) [JP/JP]; 〒141-0031 東京
(30) 優先権データ: (74) 代理人: 石川 泰男, 外 (ISHIKAWA, Yasuo et al.); 〒
特願2002-250618 2002年8月29日 (29.08.2002) JP 105-0014 東京都港区芝二丁目17番11号 パーク
特願2003-296240 2003年8月20日 (20.08.2003) JP 芝ビル4階 Tokyo (JP).
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): THK (81) 指定国 (国内): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB,
株式会社 (THK CO., LTD.) [JP/JP]; 〒141-0031 東京都 BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
品川区 西五反田三丁目11番6号 Tokyo (JP). DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU,
ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT,

[続葉有]

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR CORRECTING POSITION AND POSTURE OF OBJECT TO BE HELD

(54) 発明の名称: 保持対象の位置及び姿勢補正方法及び装置



A...START
 (S1)...CONVEY HEAD AND MOVE FM1 ONTO IMAGING ELEMENT
 (S2)...RECEIVE POSITION DATA ON FM1 FROM IMAGE PROCESSING DEVICE
 (S3)...ROTATE HEAD BY 180 DEGREES
 (S4)...RECEIVE POSITION DATA ON FM2 FROM IMAGE PROCESSING DEVICE
 (S5)...CALCULATE CENTER POSITION POSITIONAL SHIFT AMOUNT AND
 INCLINATION SHIFT AMOUNT
 (S6)...CORRECT HEAD POSITION WHEN FORMING SPOT ON SUBSTRATE
 B...END

(57) Abstract: There is provided a method for correcting the position and posture of an object to be held capable of reducing the number of image processes and simplifying the method for correcting the position and posture shift of an object to be held with respect to a holding section. An object to be held is detachably held on the holding section and a reference mark 1 and reference mark 2 are attached to the object. Firstly, the reference mark 1 is subjected to an image processing to obtain the position data on the reference mark 1 (S2). Next, the holding section holding the object to be held is rotated substantially by 180 degrees in the horizontal plane (S3). Next, the reference mark 2 rotated by 180 degrees is subjected to an image processing to obtain the position data on the reference mark 2 (S4). Next, according to the position data on the reference mark 1 and the reference mark 2 rotated by 180 degrees, a position shift amount from the rotation center of the holding section to the center of the object to be held is calculated and an angle shift amount of the holding section with respect to the reference line in the horizontal plane is calculated.

(57) 要約: 画像処理の回数を減らし、保持部に対する保持対象の位置及び姿勢ずれを補正する方法を簡略化することができる保持対象の位置及び姿勢補正方法を提供する。保持部に着脱可能に保持され保持対象には、基準マーク1及び基準マーク2が附される。まず基準マーク1を画像処理して、前記基準マーク1の位置データを求める(S2)。次に保持対象を保持する保持部を水平面内で実質的に180度回転させる(S3)。次に180度回転させた基準マーク2を画像処理して、基準マーク2の位置データを求める(S4)。次に基準マーク1及び180度回転させた基準マーク2の位置データに基づいて、保持部の回転中心からの保持対象の中心

までの位置ずれ量、並びに保持部の基準線に対する保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する。



LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO,
NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL,
TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU,
ZA, ZM, ZW.

OAPI 特許 (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW,
ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国 (広域): ARIPO 特許 (GH, GM, KE, LS, MW, MZ,
SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア特許 (AM,
AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ特許
(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB,
GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2 文字コード及び他の略語については、定期発行される
各 PCT ガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

明細書

発明の名称

保持対象の位置及び姿勢補正方法及び装置

技術分野

本発明は、保持部に着脱可能に保持される保持対象の前記保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する位置及び姿勢補正方法及び装置に関する。

背景技術

現在、多彩な生物の全遺伝子機能を効率的に解析するための技術開発が進んでいる。DNAマイクロアレイ（すなわちDNAチップ）は、スライドガラスやシリコン等の基板上にDNA断片等を含むスポットを多数整列させたものであり、遺伝子の発現や変異、多様性などの解析に非常に有効である。

一般的な基板の大きさは1～数十 cm^2 で、この領域に数千～数十万種のDNA断片のスポットが配列される。基板上のDNA断片は相補性を有する蛍光標識DNAを用いて調べられる。基板上のDNA断片と蛍光標識DNAとでハイブリタイゼーションが生じると蛍光が発する。この蛍光が生じるスポットを蛍光スキャナ等で検出し、蛍光イメージを解析することで遺伝子の発現や変異、多様性などを解析することができる。

発明の開示

発明が解決しようとする課題

ところでDNAマイクロアレイを作製するためには、基板上に密集したDNA断片のスポットを配列させるDNAマイクロアレイ作製装置が必要になる。DNAマイクロアレイ作製装置には、基板上にスポットを形成するための、多種のDNAサンプルが貯蔵されるヘッドが着脱自在に保持される。スポットの形成作業を終えたヘッドは保持部から取り外され、新たなDNAサンプルが貯蔵されたヘッドが保持部に保持される。

図9は保持部に保持されたヘッド1を示す。保持部に保持されたヘッドは予め与えられた基準位置1'から位置ずれ及び姿勢ずれを起こしている。このため基板上の正確な位置にスポットを形成するためには、交換したヘッド1の基準位置1'に対する位置ずれ及び角度ずれを補正（あるいは校正）する必要がある。この補正作業は例えば以下のように行われる。

あらかじめヘッド1の対角位置に基準マーク1（FM1）及び基準マーク2（FM2）を附す。保持部に保持されたヘッド1をX方向及びY方向に移動させ、基準マーク1（FM1）をCCDカメラ上に移動させる。そしてヘッド1の基準マーク1（FM1）の位置データ（ x_1 , y_1 ）を画像処理して読み取る。

再びヘッド1をX方向及びY方向に移動させ、基準マーク2（FM2）をCCDカメラ上に移動させる。そして基準マーク2（FM2）の位置データ（ x_2 , y_2 ）を画像処理して読み取る。

これらの位置データから図9に示すように保持部の基準線（すなわち基準位置1'における基準マーク1（FM1'）と基準マーク2（FM2'）を結んだ線）に対するヘッド1の水平面内における角度ずれ θ を演算する。

そして図10に示すように、角度ずれ θ だけヘッド1を水平面内で回転させ、ヘッド1を基準位置1'と平行にする。再度ヘッド1の基準マーク1（FM1）及び基準マーク2（FM2）の位置データを画像処理して読み取り、保持部の回転中心Oに対するヘッドの中心Oのずれ量（ x_o , y_o ）を演算する。

ヘッド1の中心Oのずれ量（ x_o , y_o ）、角度ずれ量 θ はヘッドを交換する毎に測定され、この測定値に基づいて、基板にスポットを形成する際のヘッド1の位置ずれ及び姿勢ずれが補正される。

しかしながらこの補正方法では、ヘッド1の中心ずれ量、角度ずれ量を測定する際、合計4回の画像処理を行う必要があり、補正作業に手間がかかってしまうという問題がある。

そこで本発明は、画像処理の回数を減らし、保持部に対する保持対象の位置及び姿勢ずれを補正する方法を簡略化することができる保持対象の位置及び姿勢補正方法及び装置を提供することを目的とする。

課題を解決するための手段

以下、本発明について説明する。上記課題を解決するために、本発明者は、保持対象の基準マーク 1 を読み取った後、保持対象を水平面内で実質的に 180 度回転させ、180 度回転させた基準マーク 2 を読み取るようにした。

すなわち請求項 1 の発明は、保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の前記保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する方法であって、前記基準マーク 1 を画像処理して、前記基準マーク 1 の位置データを求める工程と、前記保持対象を保持する前記保持部を水平面内で実質的に 180 度回転させる工程と、180 度回転させた基準マーク 2 を画像処理して、前記基準マーク 2 の位置データを求める工程と、前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する工程と、を備えることを特徴とする保持対象の位置及び姿勢補正方法により、上述した課題を解決した。

この発明によれば、例えば 2 回の画像処理にて保持部の中心の位置ずれ量、及び角度ずれ量を求めることができる。

本発明は、DNA マイクロアレイ作製装置用の、基板上にスポットを多数配列させるヘッドの位置ずれ及び角度ずれを補正するのに好適に用いることができる。

また本発明は、保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを、コンピュータを用いて補正する位置及び姿勢補正プログラムであって、コンピュータに、前記基準マーク 1 の位置データを求める手順と、前記保持部に保持された前記保持対象を水平面内で実質的に 180 度回転させる手順と、180 度回転された基準マーク 2 の位置データを求める手順と、前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する手順を実行させるためのプログラムとしてもよい。

さらに本発明は、保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の前記保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する位置及び姿勢補正装置であって、前記基準マーク 1 及び前記基準マーク 2 を撮像する撮像素子と、前記撮像素子で撮像した画像情報を画像処理して、位置データを求める画像処理装置と、前記保持対象を保持する前記保持部を水平面内で 180 度回転させることができる回転機構と、前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する演算装置と、を備えることを特徴とする保持対象の位置及び姿勢補正装置としてもよい。

以上説明したように本発明によれば、保持対象の基準マーク 1 を読み取った後、保持対象を水平面内で実質的に 180 度回転させ、180 度回転させた基準マーク 2 を読み取るようにしたので、例えば 2 回の画像処理にて保持部の中心の位置ずれ量、及び角度ずれ量を求めることができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、DNA マイクロアレイ作製装置の側面図。

図 2 は、図 1 における II-II 線断面図。

図 3 は、ヘッドの斜視図。

図 4 は、ヘッドの底面図。

図 5 は、DNA マイクロアレイ作製装置の制御系のシステム構成図。

図 6 は、コンピュータで実行される手順のフローチャート。

図 7 は、ヘッドの位置ずれ及び角度ずれを示す模式図。

図 8 は、位置ずれ量及び角度ずれ量を算出する幾何学図。

図 9 は、従来のヘッドの位置ずれを示す模式図。

図 10 は、微小角度回転させた従来のヘッドの位置ずれ及び角度ずれを示す模式図。

発明を実施するための最良の形態

以下図面を参照して、本発明の一実施形態について説明する。図1は位置補正装置としてのDNAマイクロアレイ作製装置の側面図を示し、図2は図1におけるII-II線方向から見たこの装置の断面図を示す。この実施形態のDNAマイクロアレイ作製装置は、保持対象としてのヘッドの位置を補正している。

DNAマイクロアレイ作製装置は、スライドガラスやシリコン等からなる基板に、あらかじめ調整したDNA断片やオリゴヌクレオチド等の生体試料のスポットを配列するもので、生体試料を含む溶液は溶液貯留部5に貯えられている。作業台6上には同一平面に沿って縦横のマトリクスに基準マークが付された複数の基板が配列される。そして、基板の上方に移動可能に設けられるヘッド7により、基板上に溶液のスポットを形成する。一般的な基板の大きさは例えば1～数十 cm^2 で、基板には数千～数十万種のDNA断片のスポットが縦横のマトリクスに配列される。スポットの径は例えば数十 μm から数百 μm のサイズを有する。

DNAマイクロアレイ作製装置は二つの領域を有する。一つは、溶液を保持するヘッド7を基板に打ち付け、基板に生体試料の溶液のスポットを配列させるためのスタンピング領域S1である。もう一つは、スポットを形成した後のヘッド7を洗浄し、洗浄したヘッド7に種類の異なる次の溶液を保持させるための洗浄領域S2である。スタンピング領域S1及び洗浄領域S2のそれぞれの領域に設けられる搬送装置によって、ヘッド7は洗浄領域S2及びスタンピング領域S1を搬送される。

まず、スタンピング領域S1におけるDNAマイクロアレイ作製装置の構成について概略説明する。スタンピング領域S1の作業台6上には複数の基板がマトリクス状に載置される。基板はスライドガラスやシリコン等からなり、基板の表面には、リソグラフィによって基準マーク及びスポットを形成するためのパターンが形成される。

作業台6上には、基板に平行な平面における互いに直交するXY2軸方向にヘッド7を移動させるXY2軸搬送機構8が取り付けられる。このXY2軸搬送機構8がヘッド7を基板上のスポット形成位置に位置決めする。また、このXY2軸搬送機構8は、後述する受け渡し位置9まで新たな溶液を保持したヘッド7を受け取りにいき、受け取ったヘッド7をヘッド撮像素子10上の撮像位置まで移

動させる。

なおXY 2軸搬送機構8のテーブル11には、基板上の基準マークを撮像するための基板撮像素子（例えばCCDカメラ）12及び基板上に形成されたスポットを撮像するためのスポット撮像素子（例えばCCDカメラ）13が設けられる。

また、このテーブル11にはZ軸駆動機構14が支持される。このZ軸駆動機構14が上記X軸及びY軸に直交するZ軸方向、すなわち基板に対して近接・離間する方向にヘッド7を移動する。

Z軸駆動機構14のテーブル15には、ヘッド7の姿勢を変化させる θ 軸回転機構16が取り付けられる。この θ 軸回転機構16がヘッド7を水平面内で旋回させる。 θ 軸回転機構16にはヘッド7を着脱自在に保持できる保持部18が取り付けられる。 θ 軸回転機構16を作動し、ヘッド7をZ軸回りに回転することでヘッド7の姿勢が変化する。またXY 2軸搬送機構8を作動することでヘッド7の位置が変化する。

図1に示すように、作業台6には下方からヘッド7の姿勢及び位置を撮像するヘッド撮像素子10（例えばCCDカメラ）が設けられる。付け替えられたヘッド7は、最初にこのヘッド撮像素子10の上方に搬送される。詳しくは後述するが、ヘッド7の下面にはその位置を表示する基準マーク1及び基準マーク2が形成され、ヘッド撮像素子10はこの基準マーク1及び基準マーク2を撮像する。

次に洗浄領域S2におけるDNAマイクロアレイ作製装置の構成について説明する。この洗浄領域S2ではスポットを形成した後のヘッド7を超音波洗浄し、その後すすぎ洗浄し、その後乾燥する。洗浄後のヘッド7には新しい次の生体試料の溶液が貯蔵される。

図1に示すように洗浄台21上には、これら超音波洗浄部、すすぎ洗浄部、乾燥部及び溶液貯留部の間でヘッド7を搬送するXY 2軸搬送機構22が設けられる。XY 2軸搬送機構22にはZ軸駆動機構が取り付けられる。Z軸駆動機構は、ヘッド7をX軸及びY軸に直交するZ軸方向、すなわち洗浄台21に対して直交する方向に移動する。

Z軸駆動機構のテーブル23には旋回用モータ24が取り付けられ、この旋回用モータ24の出力軸には水平面内を旋回する円板25が取り付けられる。円板

25の下面には180度間隔を空けてヘッド7を把持可能な一対のクランプ26、26が取り付けられる。クランプ26、26は図示しないエアシリンダ等によって開閉され、ヘッド7を挟む。

旋回用モータ24は180度ずつ旋回し、これによりスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8から洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22へのヘッド7の受け渡し、並びに洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22からスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8へのヘッド7の受け渡しが行われる。

具体的にはスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8がスポットを形成した後のヘッド7を受け渡し位置9まで搬送する。一方、洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22が新しい溶液を保持したヘッド7を受け渡し位置9から180度位置をずらした控え位置29まで搬送する。次に洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22のクランプ26が受け渡し位置9に搬送されたスポット形成後のヘッド7を把持する。これによりスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8から洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22にヘッド7が受け渡される。次に旋回用モータ24が円板25を180度旋回させ、スポット形成後のヘッド7を控え位置29に位置させ且つ新たな溶液を保持したヘッド7を受け渡し位置9に位置させる。次にスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8の保持部18が新たな溶液を保持したヘッド7を把持する。これにより、洗浄領域S2のXY2軸搬送機構22からスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8にヘッド7が受け渡される。

図3及び図4はヘッド7を示す。ヘッド7は保持部18に取り付けられる円筒状の被保持部31と、この被保持部31の下面に固定される略矩形状の上部プレート32と、この上部プレート32に複数本の支柱33…を介して結合される略矩形状の下部プレート34とを概略備える。

下部プレート34には、基板に供給すべき溶液が保持される液溜め部としての液溜め部材35…が互いに平行にして縦横に取り付けられる。この液溜め部材35…内にはニードル36…（あるいはピンとも呼ばれる）が収納されている。このニードル36…を液溜め部材35…から突出させ、ニードル36…の先端を基板に打ち付ける。これによりニードル36…の先端に付着された溶液が基板に配置される。

なお、ヘッドには、本実施形態に記載のような溶液を保持する液溜め部と、液溜め部から溶液を取り出し、基板に機械的に当接することでスポットを配置する配置部（例えばピン又はニードル）で構成される方式の他、ペンのように互いにすき間を空けて設けられた細長い一對の部材間に形成された開放毛管流路に試料を保持し、細長い一對の部材の先端を基板に機械的に当接させるペン方式、インクジェットプリンターの原理を利用したインクジェット方式、毛細管によるキャピラリー方式等も採用しうる。

図4はヘッド7の底面図を示す。ヘッド7の矩形状下部プレート34の底面には対角の位置に2つの基準マーク(Fiducial Mark)1及び基準マーク(Fiducial Mark)2が附される。この基準マーク1(FM1)及び基準マーク2(FM2)それぞれは円形の孔状に形成される。

図5は上記DNAマイクロアレイ作製装置の制御系のシステム構成図を示す。ここではヘッド7の保持部18に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する制御系について説明する。この制御系は、所定のプログラムに基づいてDNAマイクロアレイ作製装置の作動を統括制御するパソコン等のコンピュータ41と、機械原点に配置されたヘッド撮像素子10と、ヘッド撮像素子10が撮像した画像情報を画像処理する画像処理装置43と、コンピュータ41からの指令に基づいてスタンピング領域S1のXY2軸搬送機構8、及び θ 軸回転機構16を駆動制御するドライバ42とを備える。画像処理装置43は、ヘッド撮像素子10からの画像情報に基づいて、ヘッド7の基準マークFM1, FM2の位置データを算出し、この位置データをコンピュータ41に出力する。

図6はコンピュータ41で実行される、ヘッド7の保持部18に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する手順のフローチャートを示す。図7に示すように保持部18に保持されたヘッド7は、基準位置7'から位置ずれ及び姿勢ずれを起こしている。

図6に示すように、まず保持部18に保持されたヘッド7を搬送し、ヘッド7の基準マーク1(FM1)をヘッド撮像素子10上に移動させる(S1)。次に画像処理装置43が基準マーク1(FM1)を画像処理して、基準マーク1(FM1)の位置データを求める。例えばこの位置データは基準位置7'の基準マー

ク1' (FM1') からの位置ずれ量 ($\Delta x_1, \Delta y_1$) として求められる。コンピュータ41は画像処理装置43が算出したこの基準マーク1 (FM1) の位置データを読み込む (S2)。

次にヘッド7を保持する保持部18を、XY軸方向に移動させることなく水平面内で実質的に180度回転させる (S3)。このとき基準マーク2 (FM2) は、図8に示すように保持部18の回転中心O' に対して点対称な位置FM2' ' に移動する。ここで再び画像処理装置43が基準マーク2 (FM2) を画像処理して、180度回転させた基準マーク2 (FM2' ') の位置データを求める。例えばこの位置データは基準マーク1' (FM1') からの位置ずれ量 ($\Delta x_2, \Delta y_2$) として求められる。コンピュータ41は画像処理装置43が算出したこの基準マーク2 (FM2' ') の位置データを読み込む (S4)。

次に、基準マーク1 (FM1) 及び180度回転させた前記基準マーク2 (FM2' ') の位置データに基づいて、保持部18の回転中心O' からヘッドの中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する (S5)。

具体的には位置ずれ量は以下のように求められる。図8に示すように三角形ABCと三角形AO'Oは相似関係にあるから、保持部18の回転中心O' を座標原点としたときのヘッド7の中心Oの座標は1/2 ($\Delta x_1 + \Delta x_2, \Delta y_1 + \Delta y_2$) で与えられる。

またヘッド7の基準マーク1 (FM1) の位置データ、基準位置7' における基準マーク1 (FM1') の位置データ、及びヘッド7の中心Oの位置ずれ量から、ヘッド7の傾き角度 θ が求められる。

基準位置7' における基準マーク1 (FM1') 、保持部18の回転中心O' を通る直線と、ヘッド7の基準マーク1 (FM1) 、ヘッド7の中心Oを通る直線の交点を求め、これをPとする。

【数1】

$$\overrightarrow{PO'} = \overrightarrow{PO'} e^{j\theta^{PO'}}, \quad \overrightarrow{PO} = \overrightarrow{PO} e^{j\theta^{PO}}$$

Pを基準点として上記数1に示すベクトルを設定することにより、ヘッド7の傾き角度 θ は、

$$\theta = \theta^{PD} - \theta^{PD'}$$

として求められる。

コンピュータ41はこれらの位置ずれ量及び傾き量を記憶部に記憶させ、この位置ずれ量及び傾き量に基づいてヘッド7の位置を補正するようにドライバを介してスタンピング領域1のXY2軸搬送機構8及び θ 軸回転機構16を作動させる。

なお本発明は上記実施形態に限られることなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々変更可能である。例えば保持部に保持される保持対象は、保持部に着脱自在なものであればDNAマイクロアレイ作製装置用のヘッドに限られることなく、プリント基板等実装される電子部品等であってもよい。また位置ずれ量及び傾き量は計算する方法は上記算出方法に限られることなく、他の幾何学的な手法を用いてもよい。

請求の範囲

1 保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の前記保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する方法であって、

前記基準マーク 1 を画像処理して、前記基準マーク 1 の位置データを求める工程と、

前記保持対象を保持する前記保持部を水平面内で実質的に 180 度回転させる工程と、

180 度回転させた前記基準マーク 2 を画像処理して、前記基準マーク 2 の位置データを求める工程と、

前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する工程と、を備えることを特徴とする保持対象の位置及び姿勢補正方法。

2 前記保持対象は、DNA マイクロアレイ作製装置用の、基板上にスポットを多数配列させるヘッドであることを特徴とする請求項 1 に記載の保持対象の位置及び姿勢補正方法。

3 保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを、コンピュータを用いて補正する位置及び姿勢補正プログラムであって、

コンピュータに、

前記基準マーク 1 の位置データを求める手順と、

前記保持部に保持された前記保持対象を水平面内で実質的に 180 度回転させる手順と、

180 度回転された前記基準マーク 2 の位置データを求める手順と、

前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する手順を実行させるためのプログラム。

4 保持部に着脱可能に保持され、基準マーク 1 及び基準マーク 2 が附される保持対象の前記保持部に対する位置ずれ及び姿勢ずれを補正する位置及び姿勢補正装置であって、

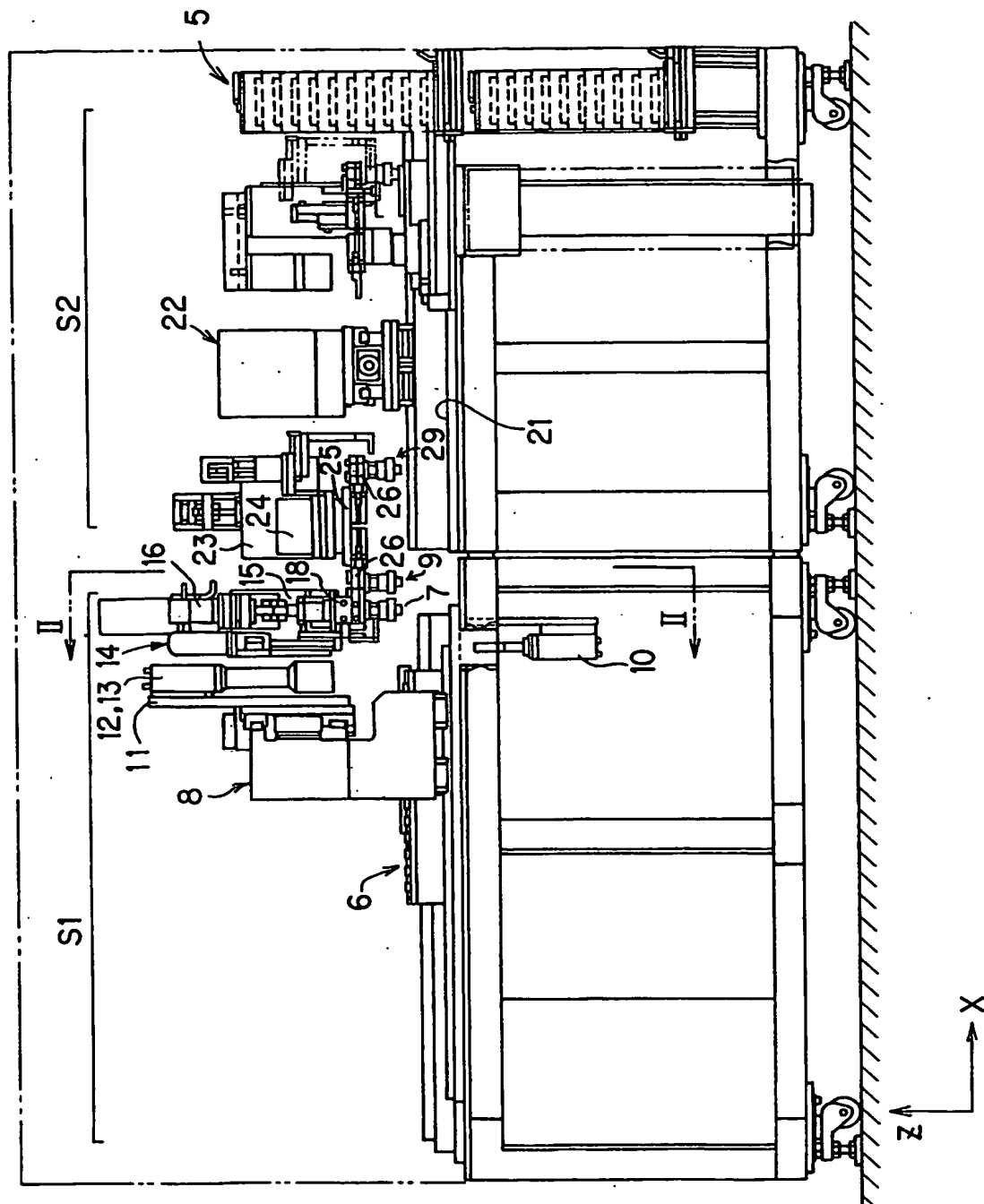
前記基準マーク 1 及び前記基準マーク 2 を撮像する撮像素子と、

前記撮像素子で撮像した画像情報を画像処理して、位置データを求める画像処理装置と、

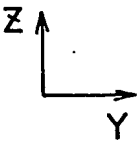
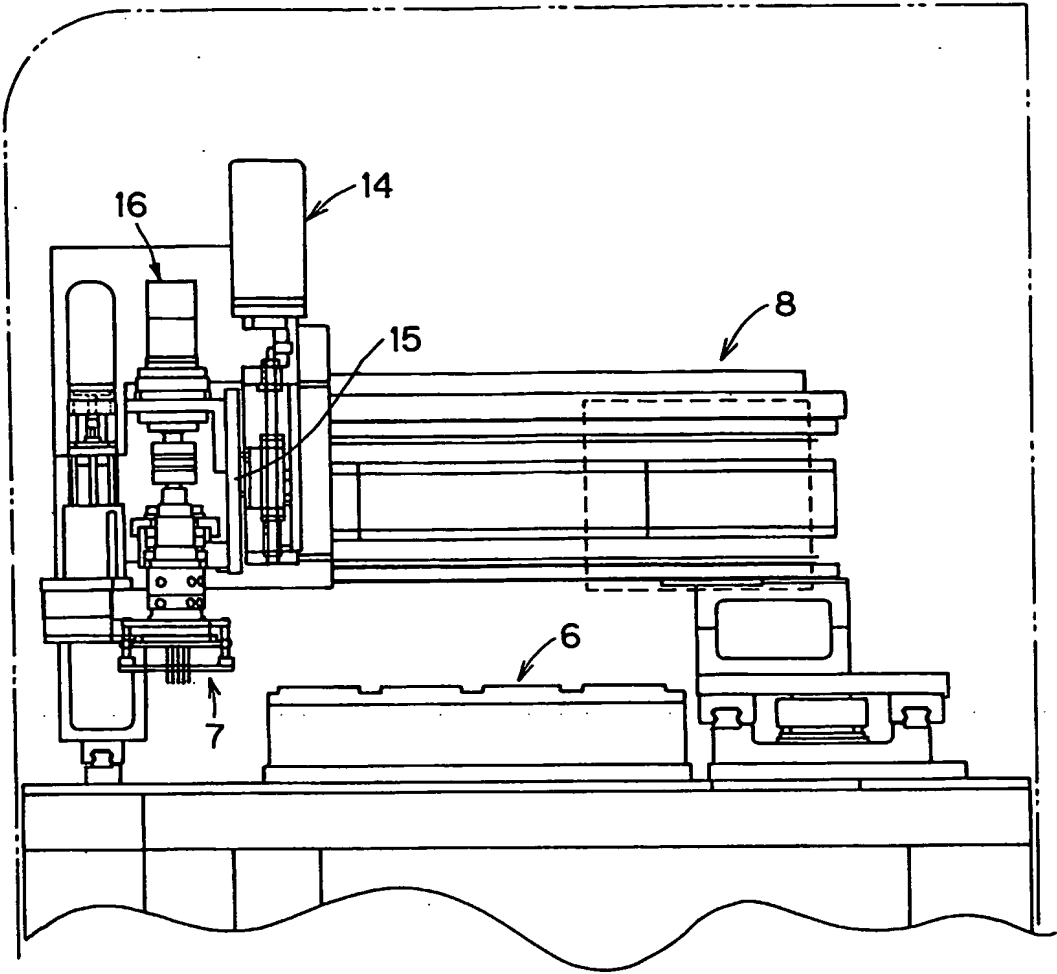
前記保持対象を保持する前記保持部を水平面内で 180 度回転させることができる回転機構と、

前記基準マーク 1 及び 180 度回転させた前記基準マーク 2 の位置データに基づいて、前記保持部の回転中心からの前記保持対象の中心までの位置ずれ量、並びに前記保持部の基準線に対する前記保持対象の水平面内における角度ずれ量を演算する演算装置と、を備えることを特徴とする保持対象の位置及び姿勢補正装置。

第1図

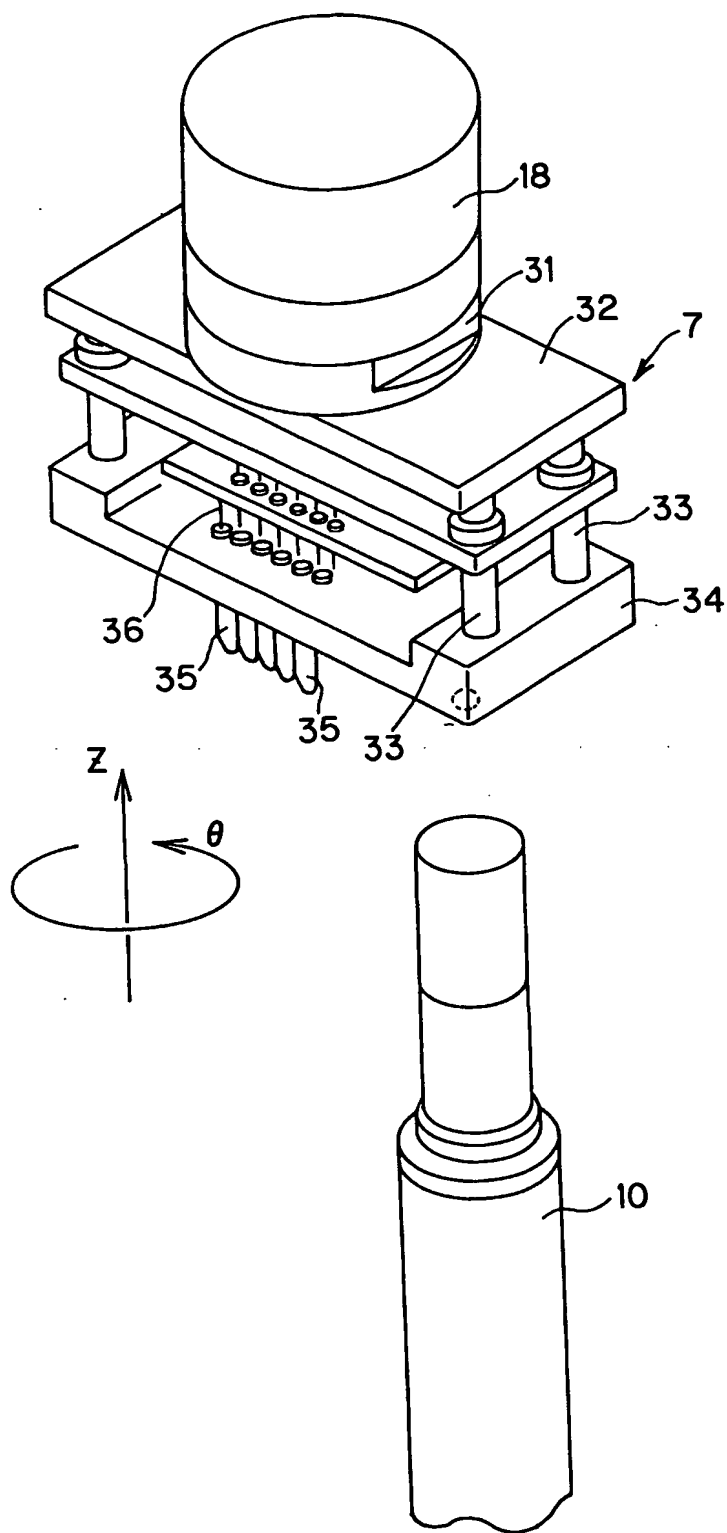


第 2 図

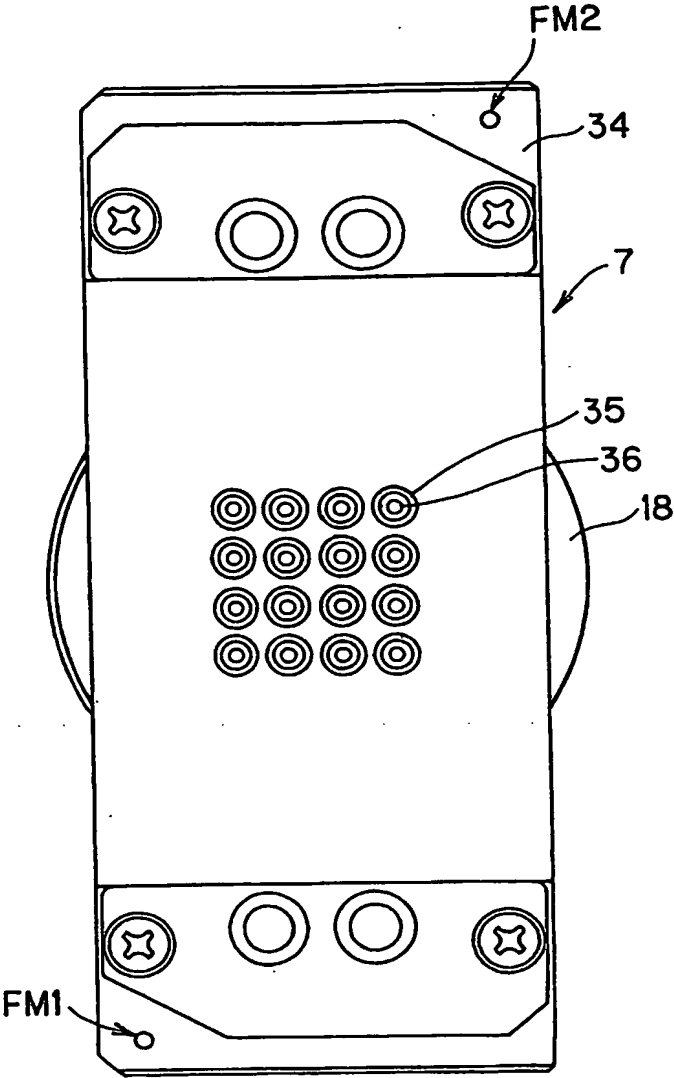


Ⅱ－Ⅱ 断面図

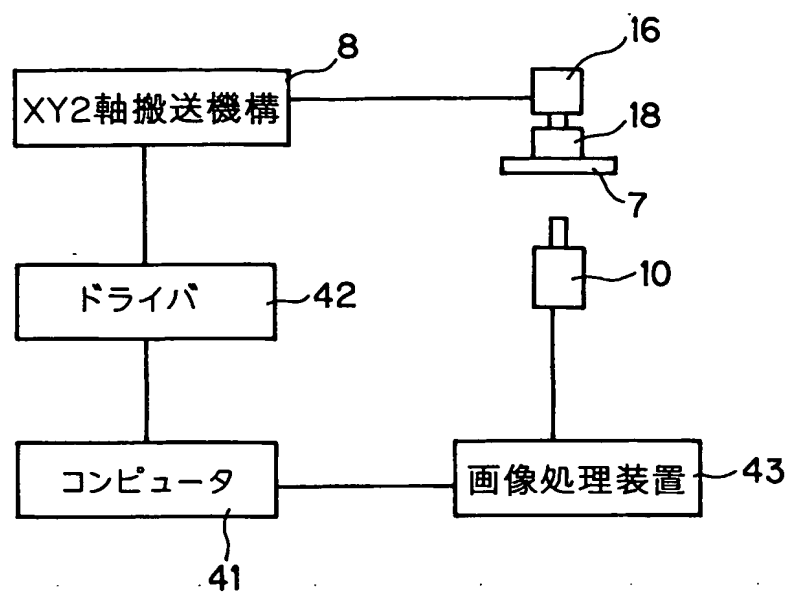
第 3 図



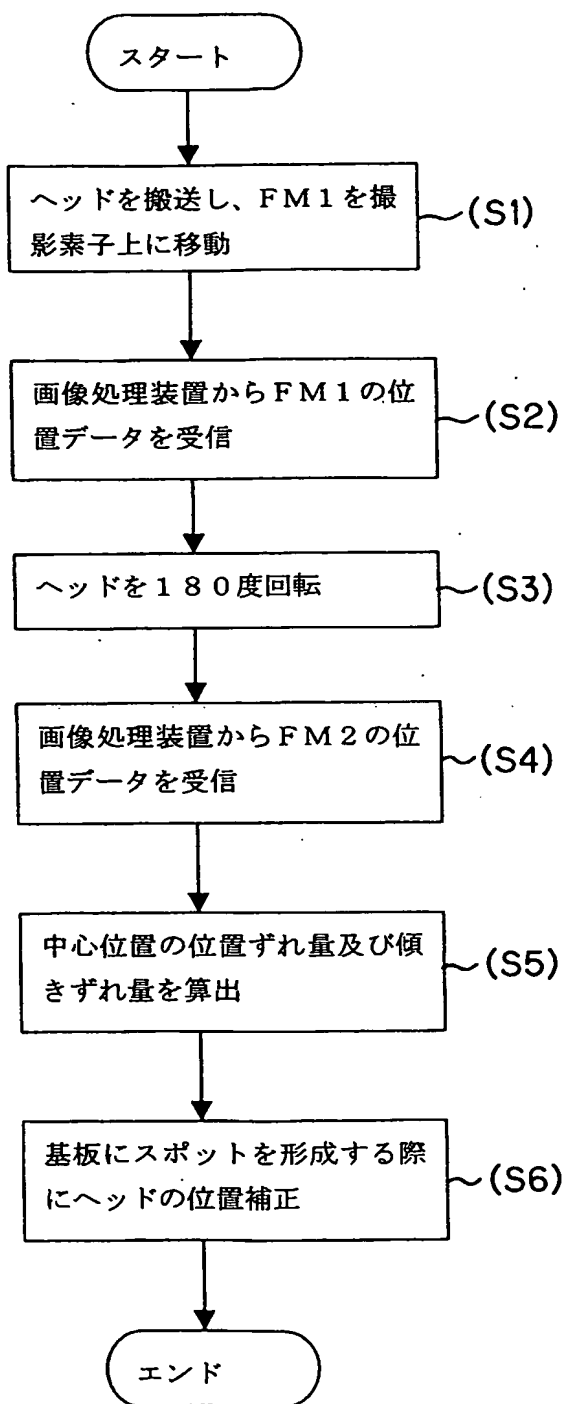
第 4 図



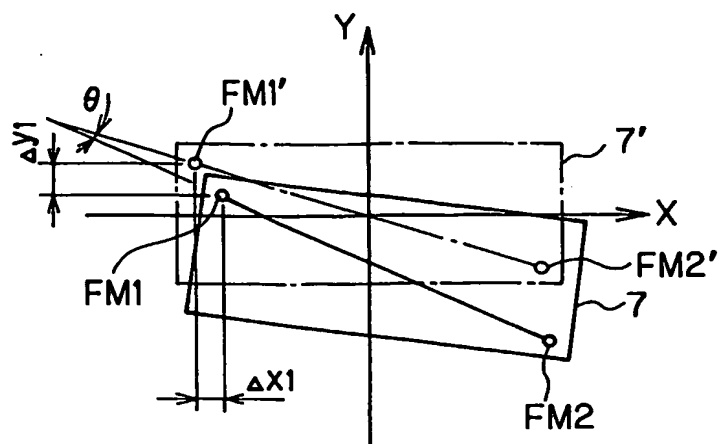
第5図



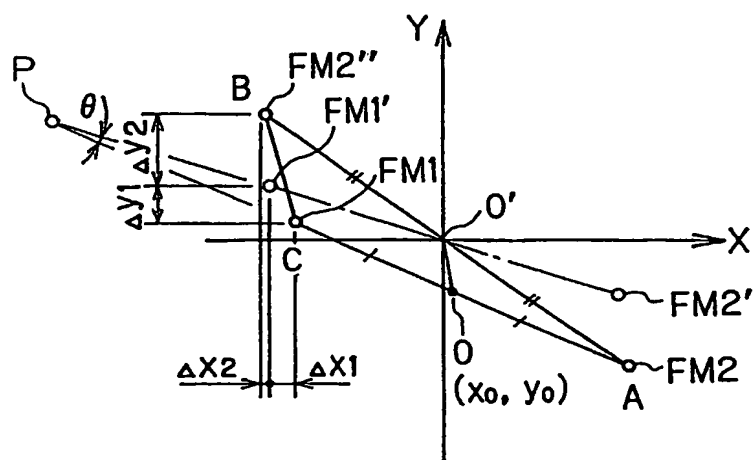
第6図



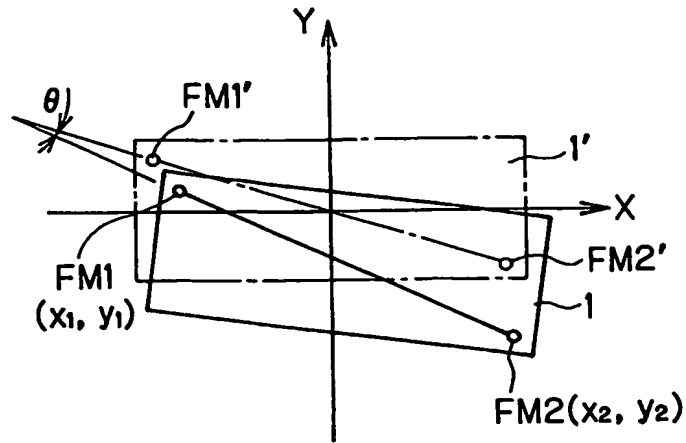
第7図



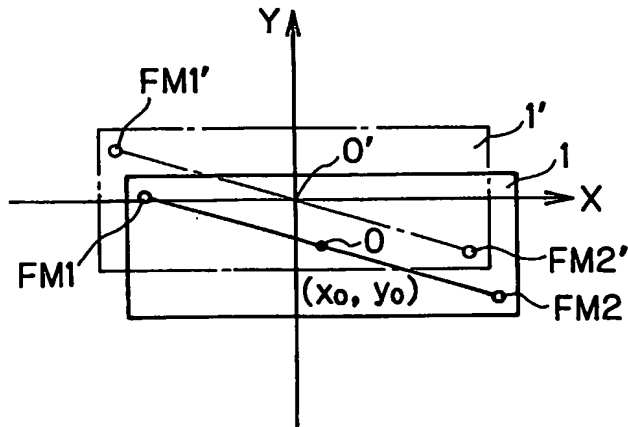
第8図



第 9 図



第 10 図



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP03/10635

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ G01N35/02, G01N37/00, G01N33/53

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ G01N33/48-37/00, C12M1/00-1/42, C12N15/00-15/90,
C12Q1/00-1/70, H05K13/00-13/08

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2003
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2003	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2003

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)
JICST FILE (JOIS)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2576123 B2 (Sony Corp.), 07 November, 1996 (07.11.96), Full text; Figs. 1 to 4 & JP 63-299400 A Full text; Figs. 1 to 4	1, 3, 4 2
Y	GB 2355716 A (Agilent Technologies Inc.), 02 May, 2001 (02.05.01), Full text; Figs. 1 to 19 & JP 2001-21558 A Full text; Figs. 1 to 19	2

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.

☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
 "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
 "E" earlier document but published on or after the international filing date
 "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
 "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
 "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
 "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
 "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
 "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
25 November, 2003 (25.11.03)

Date of mailing of the international search report
24 December, 2003 (24.12.03)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int. Cl⁷ G01N35/02, G01N37/00, G01N33/53

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int: Cl⁷ G01N33/48-37/00,
C12M1/00-1/42, C12N15/00-15/90, C12Q1/00-1/70,
H05K13/00-13/08

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2003年
日本国登録実用新案公報	1994-2003年
日本国実用新案登録公報	1996-2003年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

JICSTファイル (JOIS)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X Y	JP 2576123 B2 (ソニー株式会社), 1996. 11. 07, 全文, 第1-4図 & JP 63-299400 A, 全文, 第1-4図	1, 3, 4 2
Y	GB 2355716 A (Agilent Technologies Inc), 2001. 05. 02, 全文, 第1-19図 & JP 2001-21558 A, 全文, 第1-19図	2

☐ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日後に公表されたもの
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

25. 11. 03

国際調査報告の発送日

24.12.03

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915
東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官 (権限のある職員)

遠藤 孝徳

2 J

2909

電話番号 03-3581-1101 内線 3250